



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 36 847 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**B 60 T 8/32**  
B 60 T 8/40  
B 60 T 8/48  
F 04 B 49/10  
F 04 B 11/00

②1 Aktenzeichen: 195 36 847.9  
②2 Anmeldetag: 2. 10. 95  
④3 Offenlegungstag: 3. 4. 97

DE 195 36 847 A 1

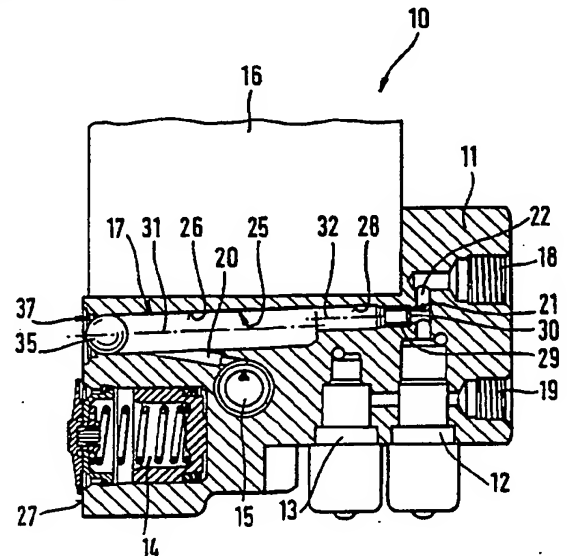
⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Siegel, Heinz, 70435 Stuttgart, DE; Pabst, Carsten,  
70499 Stuttgart, DE; Guggemos, Johann, 87644  
Blaichach, DE; Schnurr, Norbert, 78239  
Rielasingen-Worbling, DE; Eberspächer, Peter,  
73765 Neuhausen, DE; Benzinger, Roland, 70499  
Stuttgart, DE; Weh, Andreas, 87471 Durach, DE;  
Hellebrandt, Michael, 87645 Burgberg, DE; Sullivan,  
Shawn, Summerville, S.C., US

BEST AVAILABLE COPY

⑤4 **Hydraulisches Aggregat für eine schlupfgeregelte Kraftfahrzeug-Bremsanlage**

⑤7 Es soll das Bauvolumen des Aggregats vermindert werden.  
Das hydraulische Aggregat (10) hat eine von einer abgestuften Bohrung (25) gebildete Dämpferkammer (17). Deren Durchmesser-Längen-Verhältnis liegt zwischen 1 : 3 und 1 : 12. Ein Verschlüsselement (35) der Dämpferkammer (17) ist mit radialer Pressung in der Bohrung (25) aufgenommen und mündungsseitig durch eine Prägeverbindung (37) gehalten. Der durchmesser kleinere Abschnitt (28) der Dämpferkammer-Bohrung (25) ist bei in Gebrauchslage befindlichem hydraulischen Aggregat (10) mit wenigstens annähernd waagerecht verlaufender Bohrungsschse (32) außermittig gegenüber dem durchmessergrößeren Bohrungsabschnitt (28) nach oben versetzt, so daß die Mäntel beider Bohrungsabschnitte (28, 28) an wenigstens einem Punkt wenigstens annähernd fluchtend ineinanderübergehen. Die schlank ausgebildete Dämpferkammer (17) ist einbauraumsparend im Gehäuseblock (11) des hydraulischen Aggregats (10) anzuordnen und einfach zu entlüften. Das hydraulische Aggregat (10) ist zur Verwendung in schlupfgeregelten Kraftfahrzeug-Bremsanlagen bestimmt.



DE 195 36 847 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 97 702 014/401

5/28

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem hydraulischen Aggregat nach der Gattung des Patentanspruchs 1.

Es ist schon ein solches Aggregat bekannt (EP 0 478 933 A1) bei dem die Dämpferkammer eine Länge von etwa dem Zweifachen ihres Durchmessers aufweist und zum Teil in eine Ausnehmung eines Verschlußelements fortgesetzt ist. Eine derart gestaltete Dämpferkammer ist durch spanende Bearbeitung im Gehäuseblock einfach herstellbar. Sie ist auch bei der Befüllung mit Druckmittel sicher entlüftbar, wenn die Längsachse der Dämpferkammer-Bohrung in der Gebrauchslage vorzugsweise senkrecht verläuft. Eine davon erheblich abweichende Gebrauchslage des hydraulischen Aggregats kann aber Probleme bei der Entlüftung bereiten. Da für eine ausreichende vergleichmäßige Wirkung der Dämpferkammer auf den pulsierend geförderten Volumenstrom der Pumpe ein entsprechend großes Kammervolumen erforderlich ist, muß der Durchmesser der Bohrung bei dem gegebenen Verhältnis zur Länge entsprechend groß sein. Dies verlangt jedoch einen dementsprechend großen Einbauraum im Gehäuseblock des hydraulischen Aggregats, was dem Wunsch nach Verkleinerung des Bauvolumens und Gewichtseinsparung entgegensteht. Die aus den Abmessungen der Dämpferkammer resultierende hohe Belastung des Verschlußelements durch den Pumpendruck erfordert dessen Schraubbefestigung mit entsprechender Gewindelänge. Darüber hinaus ist zusätzlich ein zylindrischer Abschnitt der Verschlußschraube mit eingelegtem Dichtungsring erforderlich, um die Dämpferkammer nach außen abzudichten. Dies verteuert die Herstellung des Aggregats und kann Montagefehler hervorrufen.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße hydraulische Aggregat mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß die Dämpferkammer aufgrund des Durchmesser-Längen-Verhältnisses in Richtung quer zu ihrer Längsachse raumsparend anzuordnen ist. Bei der im Vergleich zur bekannten Lösung bei gleichen Volumina im Durchmesser kleineren erfindungsgemäßen Dämpferkammer ist trotz gleichen Druckverhältnissen die Belastung des Verschlußelementes geringer, so daß zu einer rationellen Befestigungsart gegriffen werden kann und eine besondere Abdichtung entbehrlich ist. Ferner ist die Formgebung der Dämpferkammer von Vorteil, weil sogar bei waagerechter Anordnung der Bohrungsachse noch eine sichere Entlüftung gewährleistet ist.

Die Entlüftung wird durch die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 2 unterstützt, weil hierdurch auch im Bereich des Verschlußelementes in der Dämpferkammer haftende Luftblasen durch die beispielsweise von einer Pumpe erzeugte Druckmittelströmung abgelöst und aus der Kammer gespült werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Verschlußelementes sind in den Ansprüchen 3 bis 7 gekennzeichnet.

Die im Anspruch 3 angegebene Lösung zeichnet sich durch eine sehr einfache Montage aus.

Mit der Lösung nach Anspruch 4 ist ein als Drehteil

einfach herstellbares Verschlußelement offenbart.

Die Verschlußelemente nach den Ansprüchen 5 und 6 können als Tiefziehteile aus Blech geformt und aufgrund der Bodenform ausreichend hoch belastbar sein, wobei das Verschlußelement nach Anspruch 6 noch zum wirksamen Volumen der Dämpferkammer beiträgt.

Dies ist bei der Ausführungsform nach Anspruch 7 ebenso der Fall, wobei das Verschlußelement als hochbelastbares Fließpreßteil ausgebildet sein kann.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 ein hydraulisches Aggregat im Schnitt für eine schlupf geregelte Kraftfahrzeug-Bremsanlage mit einer durch ein Verschlußelement verschlossenen Dämpferkammer und Fig. 2 bis 6 Ausführungsformen für Verschlußelemente in gegenüber Fig. 1 vergrößertem Maßstab.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Ein in Fig. 1 im Schnitt dargestelltes hydraulisches Aggregat 10 für eine schlupf geregelte Kraftfahrzeug-Bremsanlage hat einen Gehäuseblock 11, in dem Elemente der Bremsanlage aufgenommen sind. Von diesen Elementen sind in der Schnittebene sichtbar:

Zwei Ventile 12 und 13, eine Speicherkammer 14 für Druckmittel, eine mit einem Symbol angegebene Hochdruckpumpe 15, welche durch einen elektrischen Antriebsmotor 16 antreibbar ist, und eine Dämpferkammer 17. Ferner sind zwei Anschlußbohrungen 18 und 19 für den Anschluß nicht dargestellter Leitungen sichtbar, welche die obere Anschlußbohrung 18 mit einem Hauptbremszylinder und die untere Anschlußbohrung 19 mit einem Radbremszylinder der Bremsanlage verbinden.

Die Dämpferkammer 17 dient der Glättung des Druckmittel-Volumenstroms, den die pulsierend fördernde Hochdruckpumpe 15 bei einer Blockierschutzregelung durch eine Leitung 20 in die Dämpferkammer 17 fördert, aus der das Druckmittel nach Überwindung einer Drosselstelle 21 durch eine Ausgangsleitung 22 und die Anschlußbohrung 18 zum Hauptbremszylinder gelangt. Ein Schaltschema und eine Funktionsbeschreibung einer schlupf geregelten Kraftfahrzeug-Bremsanlage, in der die Wirkungsweise der Dämpferkammer 17 Anwendung findet, ist beispielsweise in DE 41 19 662 A1 dargestellt und beschrieben.

Die Dämpferkammer 17 ist von einer abgestuften Bohrung 25 des Gehäuseblocks 11 gebildet. Die Bohrung 25 geht mit einem durchmessergrößeren Abschnitt 26 von einer Seitenfläche 27 des Gehäuseblocks 11 aus. An den durchmessergrößeren Abschnitt 26 schließt sich ein durchmesserkleinerer Abschnitt 28 an. Dieser ist endseitig im Durchmesser abgesetzt und weist dort eine eingepreßte Hülse 29 mit einer bodenseitigen Bohrung 30 auf, welche die erwähnte Drosselstelle 21 bildet. In der dargestellten Gebrauchslage des hydraulischen Aggregats 10 weicht der Verlauf der abgestuften Bohrung 25 geringfügig von der Waagerechten ab, das heißt die Bohrungsachsen 31 und 32 der beiden Bohrungsabschnitte steigen, von der Seitenfläche 27 des Gehäuseblocks 11 ausgehend, nach rechts oben an. Außerdem erkennt man aus dem Verlauf der beiden Bohrungsachsen 31 und 32, daß die Bohrungsabschnitte 26 und 28

nicht fluchten. Der durchmesser kleinere Abschnitt 28 ist nämlich gegenüber dem durchmesser größeren Abschnitt 26 außermittig nach oben versetzt, so daß die Mäntel beider Bohrungsabschnitte an wenigstens einem Punkt wenigstens annähernd fluchtend ineinander übergehen.

Die Dämpferkammer 17 ist im Bereich ihrer Mündung in die Seitenfläche 27 mit einem Verschußelement 35 nach außen dicht verschlossen. Als erste Ausführungsform des Verschußelementes ist eine Kugel 36 vorgesehen (Fig. 2). Diese ist mit radialer Pressung im Bohrungsabschnitt 26 aufgenommen und mündungsseitig durch eine Prägeverbindung 37 gehalten. Die Prägeverbindung 37 ist durch Verdrängen von Gehäusewerkstoff erzielt, welche die Kugel 36 in einem geschlossenen Kreis formschlüssig umgreift. Das derart befestigte Verschußelement 35 dichtet nicht nur die Dämpferkammer 17 zuverlässig gegen den Austritt von Druckmittel nach außen ab, sie ist auch in der Lage, die Kugel 36 gegen vom Pumpendruck herrührende Kräfte sicher in ihrem Preßsitz zu halten.

Der wesentlich das Volumen der Dämpferkammer 17 zur Aufnahme von Druckmittel bestimmende durchmesser größere Bohrungsabschnitt 26 hat ein Durchmesser-Längen-Verhältnis von etwa 1 : 5. Der durchmesser kleinere Bohrungsabschnitt 28 trägt nur zu etwa einem weiteren Fünftel zum erwähnten Volumen der Dämpferkammer 17 bei. Aufgrund der Abmessungen insbesondere des Bohrungsabschnittes 26 hat die Dämpferkammer 17 eine relativ schlanke Form. Sie benötigt daher in vertikaler Richtung relativ wenig Einbauraum im Gehäuseblock 11. Wegen dieser Form der Dämpferkammer 17 kann der Gehäuseblock 11 des hydraulischen Aggregats 10 in vertikaler Richtung relativ schmal ausgebildet sein. Dieser Vorteil der Raumsparnis ist gegenüber dem eingangs erwähnten Stand der Technik erzielbar, wenn das Durchmesser-Längen-Verhältnis der Dämpferkammerbohrung zwischen 1 : 3 und 1 : 12 liegt, wobei die obere Grenze aus fertigungstechnischen Gründen oder aufgrund der Breite des Gehäuseblocks 11 veränderlich sein kann.

Die von der Hochdruckpumpe 15 herführende Leitung 20 mündet unten in den durchmesser größeren Abschnitt 26 der Dämpferkammer-Bohrung 25 ein. Dabei verläuft die Leitung 20 unter einem spitzen Winkel zur Bohrungssache 21 in Richtung auf das Verschußelement 35. Von der Hochdruckpumpe 15 gefördertes Druckmittel dringt also unten in die Dämpferkammer 17 ein, kehrt seine Fließrichtung weitgehend um und strömt vom durchmesser größeren Abschnitt 26 in den höher gelegenen durchmesser kleineren Abschnitt 28, den das Druckmittel nach Überwindung der Drosselstelle 21 durch die Ausgangsleitung 22 verläßt. Diese Strömungsführung begünstigt das Entlüften der Dämpferkammer 17 bei der Erstbefüllung des hydraulischen Aggregats 10 mit Druckmittel. Dieses füllt die Dämpferkammer 17 von unten her auf und verdrängt das in der Dämpferkammer vorhandene Gas zur Ausgangsleitung 22. Im Bereich des Verschußelementes 35 haftende Gasblasen werden vom Druckmittelstrom der Hochdruckpumpe 15 erfaßt und durch die Dämpferkammer 17 zur Ausgangsleitung 22 gespült. Nimmt, abweichend von der dargestellten Gebrauchslage, daß hydraulische Aggregat 10 eine um etwa 90° entgegen dem Uhrzeigersinn gedrehte Gebrauchslage ein, so bleibt die gute Entlüftbarkeit der Dämpferkammer 17 erhalten oder wird sogar verbessert.

Anstelle der Kugel 36 können auch andere Verschuß-

elemente 35 der Dämpferkammer 17 Anwendung finden:

So zeigt Fig. 3 als Verschußelement 35 einen zylindrischen Stopfen 40, der umfangsseitig einen Bund 41 aufweist, mit dem der Stopfen an einer Anschlagfläche 42 der Dämpferkammer-Bohrung 25 abgestützt ist. Der mit Preßsitz in der Bohrung 25 aufgenommene Bund 41 ist mündungsseitig durch die erwähnte Prägeverbindung 37 umlaufend übergriffen.

Bei der Ausführungsform des Verschußelementes 35 nach Fig. 4 findet eine Hülse 45 Anwendung welche aus Blech tiefgezogen ist und einen dämpferkammerseitig konvex ausgebildeten Boden 46 hat. Die Hülse 45 ist umfangsseitig mit Preßsitz in der Bohrung 25 aufgenommen und mündungsseitig von der Prägeverbindung 37 übergriffen. Trotz geringer Blechdicke vermag der Boden 46 aufgrund seiner Formgebung den dämpferkammerseitig auf ihn wirkenden Kräften zu widerstehen.

Die Ausführungsform eines Verschußelementes 35 nach Fig. 5 zeigt ebenfalls eine als Tiefziehteil aus Blech gefertigte Hülse 49 mit einem dämpferkammerseitig konkav, das heißt als halbe Hohlkugel ausgebildeten Boden 50. Das innerhalb des Bodens 50 liegende Volumen trägt zum Volumen der Dämpferkammer 17 bei. Die Hülse 49 ist in gleicher Weise wie bei der Ausführungsform nach Fig. 4 in der Dämpferkammer-Bohrung 25 befestigt.

Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform für das Verschußelement 35 in der Form eines als Fließpreßteil ausgebildeten zylindrischen Stopfens 53. Er hat entsprechend der Ausführungsform nach Fig. 5 eine dämpferkammerseitig konkav ausgebildete Ausnehmung 54. Diese trägt ebenfalls zum Dämpferkammer-Volumen bei. Der zylindrische Stopfen 53 sitzt mit Preßsitz in der Dämpferkammer-Bohrung 25 und ist mündungsseitig mittels der Prägeverbindung 37 gehalten.

#### Patentansprüche

1. Hydraulisches Aggregat (10) für eine schlupfge-regelte Kraftfahrzeug-Bremsanlage, mit den folgenden Merkmalen:

- es ist eine Dämpferkammer (17) vorgesehen, die eingangsseitig mit Mitteln, welche Pulsationen verursachen, insbesondere einer Hochdruckpumpe (15), und ausgangssseitig mit einer Ausgangsleitung (22) in Verbindung steht,
- die Dämpferkammer (17) ist in einem Gehäuseblock (11) des hydraulischen Aggregats (10) angeordnet, in dem weitere Elemente (12, 13, 14) der Bremsanlage aufgenommen sind,
- die Dämpferkammer (17) ist von einer abgestuften Bohrung (25) gebildet, welche von einer Außenfläche (27) des Gehäuseblocks (11) ausgeht und durch ein Verschußelement (35) nach außen verschlossen ist,
- in der Gebrauchslage des hydraulischen Aggregats (10) mündet eine vom Pulsationen verursachenden Mittel (15) herführende Eingangsleitung (20) unten in den durchmesser größeren Abschnitt (26) der Dämpferkammer-Bohrung (25) ein, während vom oberen, durchmesser kleineren Abschnitt (28) der Dämpferkammer-Bohrung die Ausgangsleitung (22) ausgeht, gekennzeichnet durch die weiteren Merkmale:
  - des Durchmesser-Längen-Verhältnis der

Dämpferkammer-Bohrung (25) liegt zwischen 1 : 3 und 1 : 12,

— das Verschußelement (35) der Dämpferkammer (17) ist mit radialer Pressung in der Bohrung (25) aufgenommen und mündungsseitig durch eine Prägeverbindung (37) gehalten, — der durchmesser kleinere Abschnitt (28) der Dämpferkammer-Bohrung (25) ist bei in Gebrauchslage befindlichem hydraulischen Aggregat (10) mit wenigstens annähernd waagrecht verlaufender Bohrungsachse (32) gegenüber dem durchmesser größeren Abschnitt (26) nach oben versetzt, so daß die Mäntel beider Bohrungsabschnitte (26, 28) an wenigstens einem Punkt wenigstens annähernd fluchtend ineinander übergehen.

2. Hydraulische Aggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangsleitung (20) unter einem spitzen Winkel zur Bohrungsachse (31) des durchmesser größeren Bohrungsabschnitts (26) in Richtung auf das Verschußelement (35) in die Dämpferkammer (17) einmündet.

3. Hydraulisches Aggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschußelement (35) eine Kugel (36) ist.

4. Hydraulisches Aggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschußelement ein zylindrischer Stopfen (40) mit einem umfangseitigen Bund (41) ist.

5. Hydraulisches Aggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschußelement (35) eine Hülse (45) mit einem dämpferkammerseitig konvex ausgebildeten Boden (46) ist.

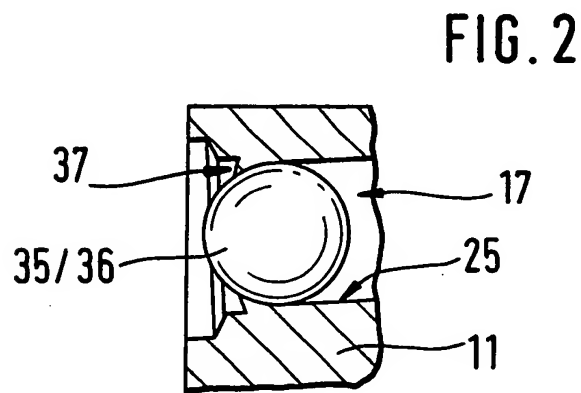
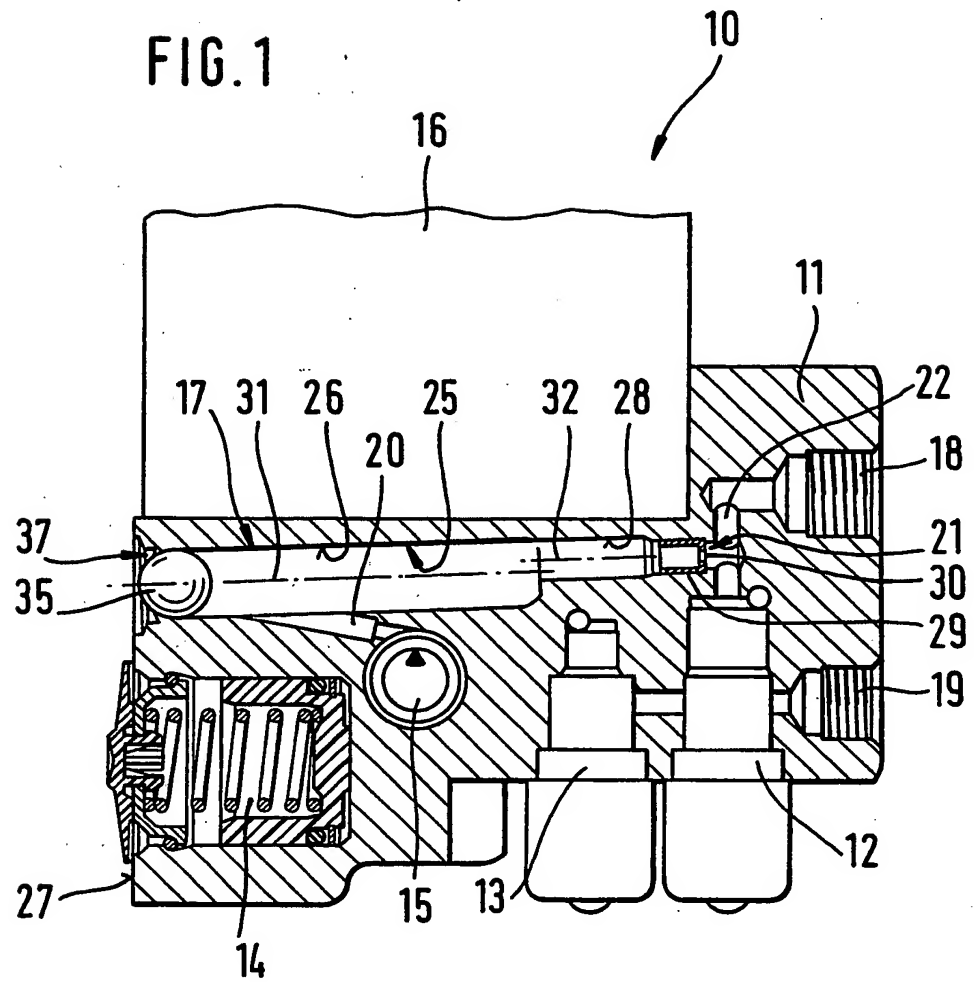
6. Hydraulisches Aggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschußelement (35) eine Hülse (49) mit einem dämpferkammerseitig konkav ausgebildeten Boden (50) ist.

7. Hydraulisches Aggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschußelement (35) ein zylindrischer Stopfen (53) mit einer dämpferkammerseitig konkav ausgebildeten Ausnehmung (54) ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY

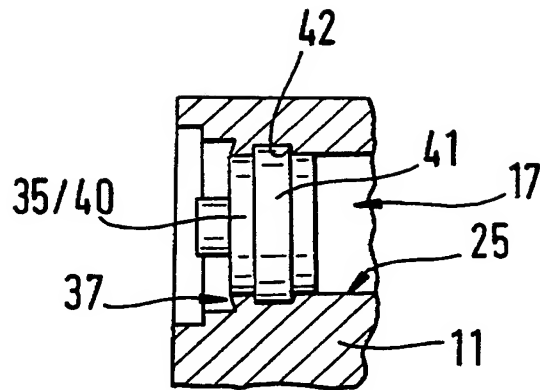


FIG. 3

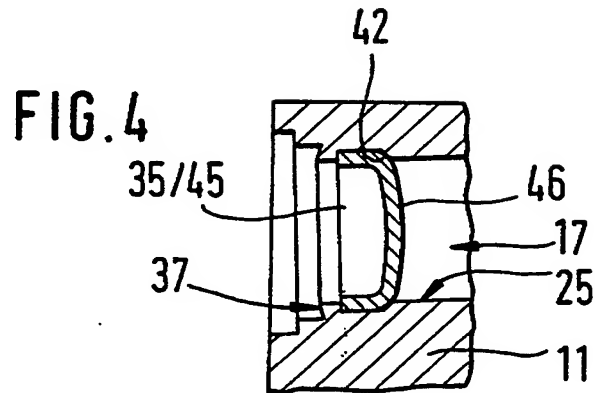


FIG. 4

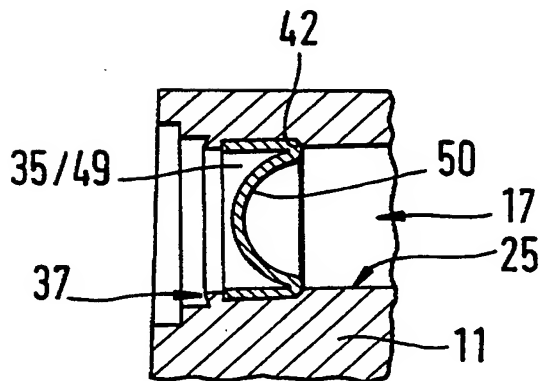


FIG. 5

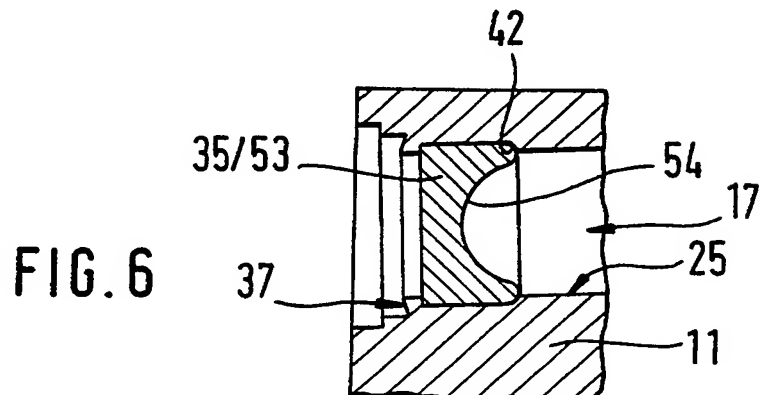


FIG. 6